Exigences relatives aux moteurs triphasés protégés contre les explosions, utilisés avec un convertisseur

1. Principe

1.1. Exigences relatives aux moteurs du mode de protection „sécurité augmentée“

Conformément à EN 50019:1994, art. 5.1.4.5, les moteurs du mode de protection „sécurité augmentée“ ainsi que leurs convertisseurs doivent être testés en tant qu’unité fonctionnelle par un laboratoire d’essai autorisé. Il n’est donc plus nécessaire d’apporter une nouvelle justification thermique.

1.2. Exigences relatives aux moteurs du mode de protection „enveloppe antidéflagrante"

Pour les moteurs du mode de protection „enveloppe antidéflagrante", une attestation générale d’examen de type est établie par un laboratoire d’essai. Cette attestation contient les valeurs nominales, soit le marquage, le modèle, le type, la plage de tension, le genre d’exploitation, etc.
L’attribution des puissances et les indications des grandeurs physiques telles que tension, courant, facteur de puissance, etc. ainsi que la justification thermique y relative selon EN 50014: 1997 art. 23.4.6.1 engagent la propre responsabilité du fabricant.

1.3. Exigences relatives aux moteurs de la catégorie de protection „mode de protection type n“

Selon EN 50021 art. 10.9.2.1, les moteurs prévus pour l’utilisation avec un convertisseur doivent être testés comme un ensemble composée du moteur et du convertisseur.

Dans des cas exceptionnels, lorsqu’il n’est pas possible d’effectuer l’essai de cette manière, la classe de température peut être déterminée mathématiquement. En règle générale, ces exceptions ne doivent pas être appliquées à des machines du modèle 56-355 selon EN 60034, mais seulement à des grandes machines ou à des exécutions spéciales prévues pour des utilisations particulières. D’autre part, il n’est pas autorisé d’extrapoler sur les puissances ou les types intermédiaires en se basant sur une série de mesures.

2. Documentation

Les paramètres de réglage du convertisseur ayant trait à la sécurité et qui ont servi à l’établissement de la justification thermique, doivent être indiqués sur le mode d’emploi ou dans un autre document joint au produit. S’agissant de l’entraînement composé du convertisseur et du moteur, ce document doit comporter toutes les indications et restrictions nécessaires par rapport à la sécurité en atmosphères explosibles. Des restrictions peuvent par exemple être pour le fabricant et le type du moteur, le fabricant et le type du convertisseur ainsi que pour des grandeurs physiques telles que limitation de courant, fréquence des impulsions, fréquence maximale de service, etc. Le signataire des documents engage toute sa responsabilité pour l’entraînement composé du convertisseur et du moteur, par rapport aux normes et prescriptions en vigueur en matière d’atmosphères explosibles.

3. Explications

3.1. Justification thermique

Tous les moteurs protégés contre les explosions et dotés d'un convertisseur doivent être munis d'une justification thermique. A l'exception des moteurs Ex e, la justification est à apporter sous la propre responsabilité du fabricant ou d'une autre instance autorisée. Cette justification apporte la preuve que, dans des conditions de travail les moins favorables et avec la tension la moins favorable, en service nominal, en surcharge ou avec rotor bloqué, les températures limites ne sont pas dépassées par la machine électrique avec les paramètres de réglage fixés pour le convertisseur en matière de sécurité et avec la coupure de sécurité prévue.

Selon EN 50014 (Règles générales – matériel électrique pour atmosphères explosibles) art. 23.4.6, une justification thermique est demandée pour toutes les catégories de protection „e". Cette exigence est également répétée dans la catégorie de protection Non Sparking (EN 50021, art. 10.9.2) et dans EN 60079-14 (Installations électriques en atmosphères explosives gazeuses), art. 10.4. L'énoncé de cette dernière norme, soit que la combinaison d'un moteur Ex d et d'un convertisseur ne doivent pas forcément être testés ensemble, ne dispense pas le distributeur de l'obligation d'apporter cette justification.

La note 1 de l'article 10.4 de l'EN 60079-14 contient par conséquent une remarque complémentaire, indiquant que l'endroit où peut survenir la plus haute température de surface est l'arbre du moteur. Cette indication fait ressortir toute l'importance d'inclure d'autres points critiques tels que température de stockage, raccordement des fils, branchements, etc. dans l'appréciation de la sécurité technique.

Les fonctions des dispositifs de sécurité et paramètres de réglage utilisés pour apporter la justification thermique (paramètres relatifs à la sécurité) doivent avoir été testés avec le type de convertisseur utilisé dans l'installation. Les fonctions du convertisseur telles que protection électronique du moteur, limitation du courant, temporisations, etc. sont également considérées comme dispositifs de sécurité.

La justification thermique effectuée sur le convertisseur se différencie de celle effectuée sur le réseau normalisé 50Hz par le libre choix des bandes de tolérance de tension et de fréquence. Sur le réseau, la tolérance de la tension normalisée est de 400V ± 10% (pendant la période de transposition +6, -10%). Sur le convertisseur, la tension peut être librement attribuée à la fréquence par la caractéristique U/f, c.-à-d. que la bande de tolérance pour la tension et la fréquence peut être élargie à volonté au moyen des paramètres du convertisseur réglables. L'affaiblissement du champ et la saturation de la machine électrique qui en résultent parfois doivent de ce fait être pris en considération lors de l'évaluation de la sécurité thermique.

3.2. Coupure de sécurité

La coupure de sécurité du groupe composé d'un moteur et d'un convertisseur empêche le dépassement des températures limites non admises, ceci grâce à une séparation du réseau sur tous les pôles, dépendant du réglage correct des paramètres du convertisseur relatifs à la sécurité et des sondes de température du bobinage incorporées au moteur. Les points suivants demandent une attention particulière:

- La justification de la température de réponse nominale de la sonde est soumise à l'essai par pièce selon EN 50014
- L'évaluation de la température doit être effectuée avec un appareil dont le test selon EN 954-1 a été réalisé par un laboratoire d'essai.

4. Normes appliquées

EN 50014:1997	Matériel électrique pour atmosphères explosibles - Règles générales
EN 50018:1994	Matériel électrique pour atmosphères explosibles - Enveloppe antidéflagrante „d“
EN 50019:1994	Matériel électrique pour atmosphères explosibles - Sécurité augmentée „e“
EN 50021:1999	Matériel électrique pour atmosphères explosibles - Mode de protection type „n"
EN 60034:1995	Machines électriques tournantes
EN 60079-14:1997	Chapitre 14 Installations électriques en atmosphères explosives gazeuses
EN 954-1:1996	Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité - Partie 1: Principes généraux de conception.